

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009815308 **Image available**
WPI Acc No: 1994-095164/ 199412
Related WPI Acc No: 1994-021354
XRPX Acc No: N96-127401

Spectacle type image display appts projecting image onto retina - has
display with optical unit diffracting, refracting and collimating
parallel display light beams toward observer's eye

Patent Assignee: OLYMPUS OPTICAL CO LTD (OLYU)
Inventor: IBA Y

Number of Countries: 002 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 6043391	A	19940218	JP 92199486	A	19920727	199412 B
<u>US 5499138</u>	A	19960312	US 9367144	A	19930526	199616
JP 3155359	B2	20010409	JP 92199486	A	19920727	200122

Priority Applications (No Type Date): JP 92199486 A 19920727; JP 92133856 A
19920526

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 6043391	A		7	G02B-027/02	
US 5499138	A		22	G02B-005/18	
JP 3155359	B2		7	G02B-027/02	Previous Publ. patent JP 6043391

Abstract (Basic): JP 6043391 A

Dwg.1,2/13

Title Terms: SPECTACLE; TYPE; IMAGE; DISPLAY; APPARATUS; PROJECT; IMAGE;
RETINA; DISPLAY; OPTICAL; UNIT; DIFFRACTED; REFRACT; COLLIMATE; PARALLEL;
DISPLAY; LIGHT; BEAM; OBSERVE; EYE

Derwent Class: P81; W03; W04

International Patent Class (Main): G02B-005/18; G02B-027/02

International Patent Class (Additional): H04N-005/64

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): W03-A08X; W03-A08E; W04-Q01E

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-43391

(43) 公開日 平成6年(1994)2月18日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 27/02

H 0 4 N 5/64

識別記号

Z 9120-2K

5 1 1 A 7205-5C

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21) 出願番号

特願平4-199486

(22) 出願日

平成4年(1992)7月27日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 井場陽一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号オリン

パス光学工業株式会社内

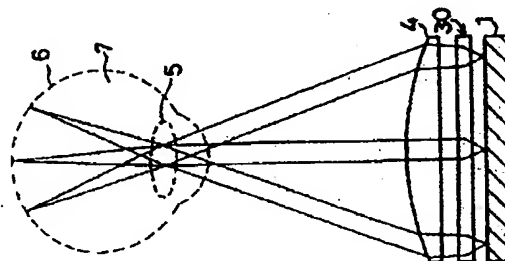
(74) 代理人 弁理士 荻澤 弘 (外7名)

(54) 【発明の名称】 映像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 画像表示素子の画素数を多くしても、回折作用による解像力の低下がなく、画素数に応じた高い解像力を得ることが可能な映像表示装置。

【構成】 2次元的に配列された画素2a、2bと、各画素毎に設けられ、各画素からの射出光束を集光する複数の光学素子からなるマイクロレンズアレー30と、マイクロレンズアレー30からの射出光束を平行光束に変換して眼球7に導くフィールドレンズ4とを有する映像表示装置において、マイクロレンズアレー30を構成する光学素子をフレネルゾーンプレート等の回折光学素子で構成し、各画素毎に設けられた回折光学素子が少なくとも1つの隣合う回折光学素子と重なるように配置して、画素数を多くしその画素ピッチを小さくして、高い解像力を得ることを可能にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2次元的に配列された画素と、前記各画素毎に設けられ、前記各画素からの射出光束を集光する複数の光学素子からなる第1の光学手段と、前記第1の光学手段からの射出光束を平行光束に変換して眼球に導く第2の光学手段とを有する映像表示装置において、前記光学素子が回折光学素子からなり、前記各画素毎に設けられた回折光学素子が少なくとも1つの隣合う回折光学素子と重なるように配置されていることを特徴とする映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、映像表示装置に関し、特に、映像を直接両眼の網膜上に投影して表示する眼鏡型映像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 多くの映像情報は、通常、モニターTVやスクリーン上に映し出されるが、眼鏡型の表示装置についても、すでにいくつかの提案がなされている。このようなものの1つが特開平3-214872号に開示されている。これは、点光源により照射されている透過型の映像板の像を接眼レンズによって眼球に集光し、網膜上に結像された像を直接視覚することができる表示装置である。

【0003】 以下、図13を参照にして、この従来技術を説明する。図13に示すように、点光源111と、この点光源111によって照射される映像板112と、この映像板112と略一体的に配置された短焦点の接眼レンズ113とからなり、光束は眼球114の水晶体116の位置にある瞳孔117の上に焦点を結び、この点をピンホールとして網膜115上に像が結像されるようになっている。このような構成により、眼鏡の枠体をコンパクトにできるという効果を生じている。

【0004】 上記した従来例においては、映像板112としてカラーフィルタを備えた透過型の液晶板が用いられるが、これが網膜115と共役関係にないため、高精細な映像を得るためには、幾何光学的に考えると、瞳孔117の上に作られるピンホールの直径を小さくしなければならない。しかし、これを小さくし過ぎると、光の回折作用によるボケが大きくなり、結果として、上記従来例では高精細な映像を得ることができない。

【0005】 このような前提の下に、本発明者は、2次元的に配列された画素を表示する表示素子を備えた映像表示装置において、各画素毎に設けられ、各画素からの射出光束を集光する第1光学手段と、第1光学手段からの射出光束を平行光束に変換して眼球に導く第2光学手段とを有する映像表示装置を提案した（特願平4-133856号）。

【0006】 これを簡単に説明すると、図12において、水晶体5、網膜6を含む眼球7の前方に、眼球7側

から順に、フィールドレンズ4、マイクロレンズアレー3を配し、さらに、その前方に文字、画像等を表示するためのLEDアレー2を設けた2次元表示素子1が配置されている。LEDアレー2は、図12では、紙面内の1次元配列として表されているが、実際には、紙面に垂直な方向にも広がりを持つ2次元配列のものである。マイクロレンズアレー3についても同様である。

【0007】 このような構成において、2次元表示素子1上のLEDアレー2の発光を、図示されていないLEDアレー制御手段によって制御することにより、文字又は画像が形成される。LEDアレー2を構成する各LEDから射出された光束は、LEDアレー2を構成する各LEDのピッチとほぼ等しいピッチを有するマイクロレンズアレー3、及び、各LED共通のフィールドレンズ4を経て平行光束となり、水晶体5に入射する。マイクロレンズアレー3は、主に各LEDからの光束をほぼ平行光束にする働きを有し、フィールドレンズ4は、主にそれら各平行光束を眼球7の瞳孔に集光する働きを有する。水晶体5を透過した光束は、網膜6上に集光し、LEDの像を結ぶので、網膜6上には、2次元表示素子1の画像が結像する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 このような映像表示装置において、高い解像力を得るためには、2次元表示素子1の画素数を多くする必要がある。しかし、2次元表示素子1の大きさは装置全体の大きさから制限を受けるため、画素数を多くするためには、画素ピッチを小さくする必要がある。これに伴い、マイクロレンズアレー3を構成するレンズ1つ1つの有効径も小さくなる。使用者の網膜6に結像される2次元表示素子の各画素の像は、図12から明らかなように、マイクロレンズアレー3の構成レンズの有効径が大きければ、その開口数NAは大きく、小さければそのNAは小さくなる。すなわち、2次元表示素子1の画素数を多くすると、NAが小さくなり、このため、網膜6に結像する画素の像は回折作用によりボケが大きくなる。そこで、画素数を多くして行っても、あるレベルを超えると解像力が向上しなくなる（詳細は、特願平4-133856号参照）。すなわち、図12のような映像表示装置においても、解像力には限界がある。

【0009】 本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、画像表示素子の画素数を多くしても、回折作用による解像力の低下がなく、画素数に応じた高い解像力を得ることが可能な眼鏡型等の映像表示装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成する本発明の映像表示装置は、2次元的に配列された画素と、前記各画素毎に設けられ、前記各画素からの射出光束を集光する複数の光学素子からなる第1の光学手段と、前記

第1の光学手段からの射出光束を平行光束に変換して眼球に導く第2の光学手段とを有する映像表示装置において、前記光学素子が回折光学素子からなり、前記各画素毎に設けられた回折光学素子が少なくとも1つの隣合う回折光学素子と重なるように配置されていることを特徴とするものである。

【0011】

【作用】本発明においては、先行技術における屈折系のマイクロレンズに代えてマイクロレンズを構成する1つ1つのレンズを回折光学素子で構成しているため、各レンズの回折光学素子を互いに重畳させることができ、そのため、2次元表示素子の画素数を多くし、その画素ピッチを小さくしても、構成レンズの有効径を小さくする必要がない。したがって、使用者の網膜に投影される像の開口数が大きくでき、回折作用による像ボケが小さくなり、回折作用の影響による解像力低下がなくなり、画素数に応じた高い解像力を得ることが可能になる。

【0012】なお、回折光学素子が第2の光学手段を兼ねるようなパターンにすることにより、装置の軽量化が可能になる。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照にして本発明の映像表示装置のいくつかの実施例について説明する。図1～図4を参照にして本発明の第1実施例について説明する。図1はこの実施例の映像表示装置の全体の光学系を示す光路図、図2はその2次元表示素子とマイクロレンズアレー部の拡大図である。この映像表示装置の基本的構成は、本発明者が特願平4-133856号において提案したものと同様であり、水晶体5、網膜6を含む眼球7の前方に、眼球7側から順に、フィールドレンズ4、マイクロレンズアレー部30を配し、さらに、その前方に文字、画像等を表示するためのLED2a、2b、2a、2b・・・を2次元アレー状に配列してなる2次元表示素子1が配置されてなる。このような構成において、2次元表示素子1上のLEDアレー2a、2b、2a、2b・・・の発光を、図示されていないLEDアレー制御手段によって制御することにより、文字又は画像が形成される。LEDアレー2a、2b、2a、2b・・・を構成する各LEDから射出された光束は、LEDアレー2a、2b、2a、2b・・・を構成する各LEDのピッチとほぼ等しいピッチを有するマイクロレンズアレー部30、及び、各LED共通のフィールドレンズ4を経て平行光束となり、水晶体5に入射する。マイクロレンズアレー部30は、主に各LEDからの光束をほぼ平行光束にする働きを有し、フィールドレンズ4は、主にそれら各平行光束を眼球7の瞳孔に集光する働きを有する。水晶体5を透過した光束は、網膜6上に集光し、LEDの像を結ぶので、網膜6上には、2次元表示素子1の画像が結像する。

【0014】ところで、本発明のこの実施例において

は、マイクロレンズアレー部30は、先行技術のように小さいレンズをアレー状に並べて構成するのではなく、2枚の基板11、12それぞれの上に微細なフレネルゾーンプレートA及びBをアレー状に並べて配置し、この基板11、12を向かい合わせに配置してなるものである。図3、図4はそれぞれの基板11、12に描かれたフレネルゾーンプレート回折格子パターンA、Bを示す。図2には、2次元表示素子1の隣接する交互の画素2aと2bが発する光線が示されているが、各画素が発する光は、2次元表示素子1の断面形状により、その発散角が制限される。図2には、中心光線とマージナル光線のみを示してある。画素2aが発した光線は、基板12に形成されたフレネルゾーンプレートBでは0次の回折作用を受けて直進し、基板11に形成されたフレネルゾーンプレートAでは1次の回折を受けてほぼ平行光束になる。一方、画素2bが発した光線は、基板12に形成されたフレネルゾーンプレートBでは1次の回折作用を受けてほぼ平行光束になり、基板11に形成されたフレネルゾーンプレートAでは0次の回折作用を受けてそのまま直進する。これらの光線は、図1に示した通り、フィールドレンズ4を透過し、使用者の網膜6上に画素2a、2b、2a、2b・・・が構成する像を結像する。

【0015】この実施例においては、図12の先行技術におけるマイクロレンズアレーを構成する1つ1つの屈折レンズに代えて、フレネルゾーンプレートからなる回折光学素子を用いているため、各レンズである回折光学素子A、Bを、図2に示すように、互いに重畳して配置することができ、そのため、2次元表示素子1の画素数を多くし、その画素2a、2b間のピッチを小さくしても、構成レンズA、Bの有効径を小さくする必要がない。よって、各構成レンズA、Bを通過する光束も太い。このため、網膜上に形成される2次元表示素子の画素像の開口数も本実施例の方が先行技術に比較して大きくなり、画素の像がより鮮明になり、より高い解像力が得られる。

【0016】なお、マイクロレンズアレー部30は2枚の基板11、12で構成しているが、これを1枚の基板にまとめてしまうこともできる。この場合、1枚の基板に形成する回折格子パターンCは、図5に示したように、図3と図4のパターンを重ね合わせたものとなる。

【0017】次に、図6を参照にして、本発明の第2の実施例について説明する。第1の実施例では、2次元表示素子1がLEDアレーであったが、これを透過型の液晶表示素子に代えたものが本実施例である。図6(a)、(b)何れの配置においても、水晶体5、網膜6を含む眼球7の前方に、眼球7側から順に、フィールドレンズ24、図2の場合と同様な回折光学素子からなるマイクロレンズアレー部30、透過型液晶表示素子31、マイクロレンズアレー部30と同様に回折光学素子

からなる照明側のマイクロレンズアレー部30'が配置されており、その前に、図(a)の場合は、集光レンズ25が、また、図(b)の場合は、放物面鏡からなる集光反射鏡26が配置され、何れの場合も、光源27からの光をマイクロレンズアレー部30'へ向けるように配置されている。このような配置において、2枚の平行平板に挟まれた液晶層からなる透過型液晶表示素子31には、図示されていない液晶制御手段によって各セル毎に印加電圧を制御することにより、文字又は画像が形成される。光源27から出射した光束は、集光レンズ25又は集光反射鏡26に入射し、そこから出た光束は平行光束となり、マイクロレンズアレー部30'に入射し、透過型液晶表示素子31の各セル上にスポットを形成する。液晶セルを透過した光束は、液晶セルのピッチとほぼ等しいピッチを有するマイクロレンズアレー部30、各セル共通のフィールドレンズ24を経て平行光束となり、水晶体5に入射する。水晶体5を透過した光束は、網膜6上に集光し、液晶セルの像を結ぶ。この場合も、第1実施例と同様に、先行技術と比較して、各画素の像がより鮮明に結像され、より高い解像力が得られる。

【0018】さらに、図7と図8を参照にして第3実施例について説明する。図7はこの実施例の映像表示装置の全体の光学系を示す光路図、図8はその2次元表示素子とマイクロレンズアレー部の拡大図である。各部の作用は第1実施例とほぼ同じであり、各画素2a、2b・・・が発する光は、画素2a、2b・・・に対応した開口を有する開口絞り13により発散角が制限され、マイクロレンズアレー部30でほぼ平行にコリメートされ、フィールドレンズ4で完全にコリメートされると共に、その中心光線が使用者の眼球7瞳孔ないし眼球7回転中心近傍に集光する。第1実施例と異なる点は、マイクロレンズを構成する1つ1つのレンズ(フレネルゾーンプレート)が偏心していることである。具体的には、図11(a)に平面図を示したパターンを有するフレネルゾーンプレートを使用する。このパターンは、同図(b)に示した通常のフレネルゾーンプレートのパターンの点線の四角で囲んだ部分と同じである。このような回折レンズにより、中心光線を含めて全光束が、図8に示すように屈曲する。網膜6上にシャープな像を形成する光線は、マイクロレンズアレー部30で所定の回折を受けた光である。しかし、所定の回折を受けていない光も存在し、像を不鮮明にする。特に、フレネルゾーンプレートを使用すると、実質上回折作用を受けない0次回折光の強度は強く、これは有害光である。そこで、本実施例では、図7、図8に示すように、マイクロレンズアレー部30を構成する各レンズを上記のように偏心させ、有効光線は全て屈曲する配置としている。これにより、図7の破線で示した屈曲を受けない0次光は、使用者の眼7の瞳の外に逃げてしまうため、その強度がいくら大ききとも、実質上害をもたらさない。

【0019】次に、図9、図10を参照にして第4実施例について説明する。図9はこの実施例の映像表示装置の全体の光学系を示す光路図、図10はその2次元表示素子とマイクロレンズアレー部の拡大図である。第3実施例と異なる点は、2次元像表示素子1とマイクロレンズアレー部30の相対的位置関係である。第3実施例では、2次元表示素子1から斜め方向に射出する光束を使用していたが、本実施例では、2次元像表示素子1とマイクロレンズアレー部30の相対的位置を調整することにより、2次元表示素子1から照明方向に射出する光束を使用するように改善している。

【0020】以上、マイクロレンズアレーを構成する回折光学素子として、全てフレネルゾーンプレートを用いた例について説明したが、レンズ作用を持つ回折光学素子であれば、他のいかなるタイプのものでも使用することができる。例えば、回折効率を高めるために、適当なブレイジングを施した回折格子も使用が可能で、第3実施例では、図11(a)に示したフレネルゾーンプレートと等価な働きを持つ断面形状が図11(c)のようなものであってもよい。同じように、第1実施例では、断面形状が図11(d)のようなものであってもよい。

【0021】また、回折光学素子によるレンズは、その焦点距離が波長に依存し変化するので、仮に、2次元表示素子が赤、青、緑といった有色の発光をするものであれば、各波長に合わせて対応するマイクロレンズアレーの構成レンズを設計し、焦点距離を一定にするのが好ましい。

【0022】また、どの実施例においても、回折光学素子がフィールドレンズの作用を兼ねるようなパターンにすると、フィールドレンズが不要になるので、装置の軽量化が可能になる。

【0023】以上、本発明の映像表示装置をいくつかの実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。

【0024】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の映像表示装置によると、先行技術における屈折系のマイクロレンズに代えてマイクロレンズを構成する1つ1つのレンズを回折光学素子で構成しているので、各レンズの回折光学素子を互いに重畳させることができ、そのため、2次元表示素子の画素数を多くし、その画素ピッチを小さくしても、構成レンズの有効径を小さくする必要がない。したがって、使用者の網膜に投影される像の開口数が大きくでき、回折作用による像がけが小さくなり、回折作用の影響による解像力低下がなくなり、画素数に応じた高い解像力を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の映像表示装置の全体の光学系を示す光路図である。

【図2】第1実施例の2次元表示素子とマイクロレンズ

アレー部の拡大図である。

【図3】一方の基板に描かれたフレネルゾーンプレートパターンの平面図である。

【図4】他方の基板に描かれたフレネルゾーンプレートパターンの平面図である。

【図5】1枚の基板に描かれるフレネルゾーンプレートパターンの平面図である。

【図6】第2実施例の映像表示装置の全体の光学系を示す光路図である。

【図7】第3実施例の映像表示装置の全体の光学系を示す光路図である。

【図8】第3実施例の2次元表示素子とマイクロレンズアレー部の拡大図である。

【図9】第4実施例の映像表示装置の全体の光学系を示す光路図である。

【図10】第4実施例の2次元表示素子とマイクロレンズアレー部の拡大図である。

【図11】本発明の各実施例において用いる回折光学素子の構成を示す図である。

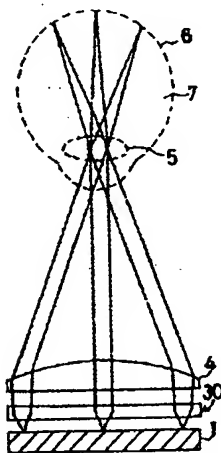
【図12】本発明の前提になる映像表示装置の全体の光学系を示す光路図である。

【図13】従来例の光路図である。

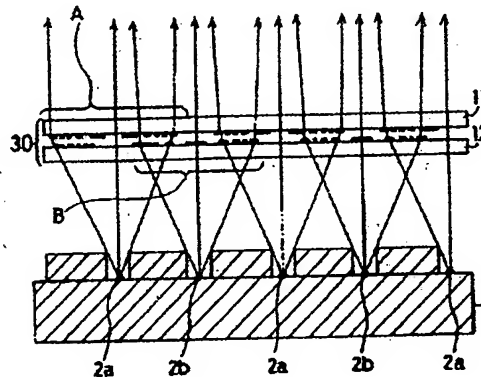
【符号の説明】

- 1…2次元表示素子
- 2a、2b…LED（画素）
- 30…マイクロレンズアレー部
- 4…フィールドレンズ
- 5…水晶体
- 6…網膜
- 7…眼球
- 11、12…基板
- 13…開口絞り
- 24…フィールドレンズ
- 25…集光レンズ
- 26…集光反射鏡
- 27…光源
- 30'…マイクロレンズアレー部
- 31…透過型液晶表示素子

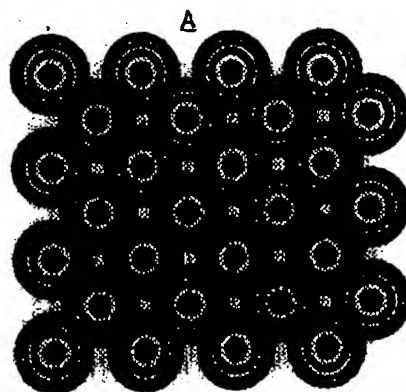
【図1】



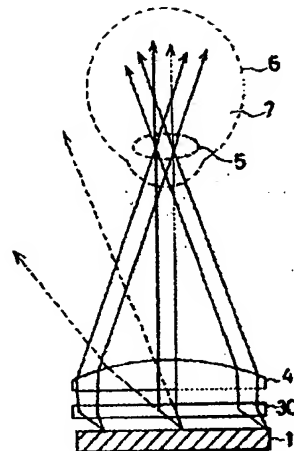
【図2】



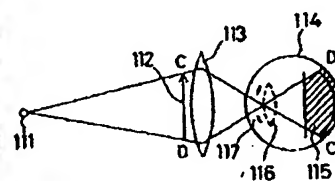
【図3】



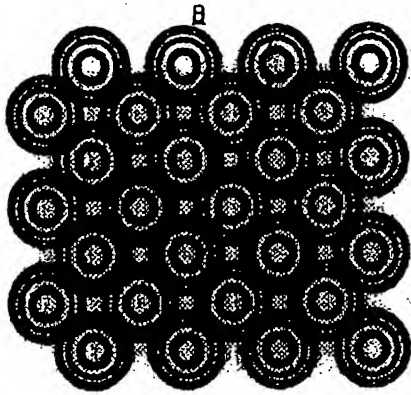
【図7】



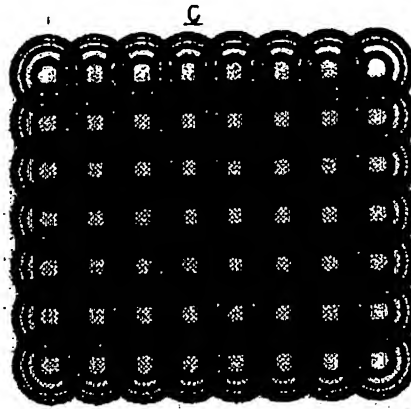
【図13】



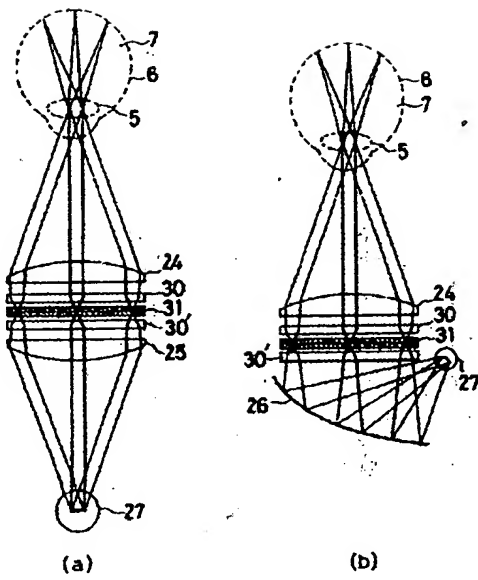
【図4】



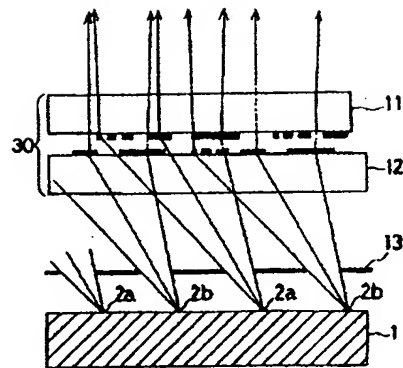
【図5】



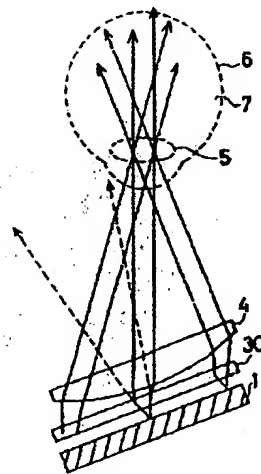
【図6】



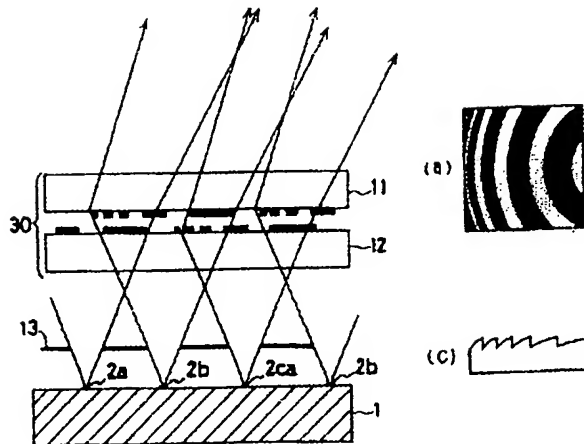
【図8】



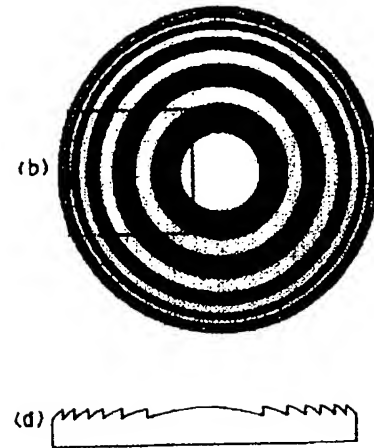
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

